

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-229760

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

G01C 7/04
 G01C 21/20
 G05D 1/02
 G06F 15/62
 G06F 15/62
 G06F 15/64
 G06F 15/70
 G08G 1/00
 H04N 7/18

(21)Application number : 05-015356

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 02.02.1993

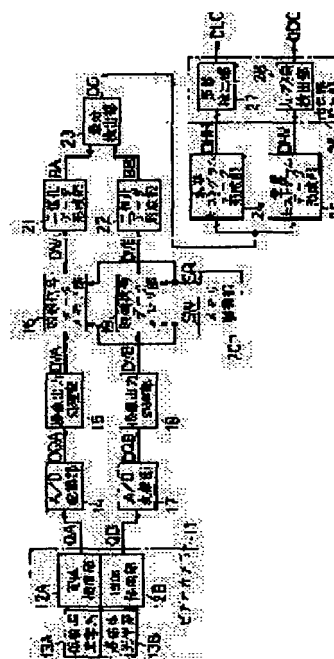
(72)Inventor : TAKAHASHI HIROYUKI
KUTAMI ATSUSHI

(54) RUNNING PATH RECOGNIZING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow easy and accurate recognition of curved path even for a relatively remote running path when the shape of running path is recognized based on output signals from means for imaging the pavement in front of a vehicle.

CONSTITUTION: A video camera comprises a solid image pick up section 12A onto which a first pavement image is projected through a low magnification optical system 13A, and a solid image pick up section 12B onto which a second pavement image, corresponding to a remote part of the first pavement image, is projected through a high magnification optical system 13B. A curved path or transition thereto is recognized by detecting the difference between the presence mode of a part corresponding to a white line display image in the first pavement image projected onto the section 12A and the presence mode of a part corresponding to a white line display image in the second pavement image projected onto the section 12B.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3229687

[Date of registration] 07.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3 2 2 9 6 8 7 号

(P 3 2 2 9 6 8 7)

(45)発行日 平成13年11月19日(2001.11.19)

(24)登録日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

G 0 1 C 7/04

G 0 1 C 7/04

21/20

21/20

G 0 5 D 1/02

G 0 5 D 1/02

K

G 0 6 T 1/00

G 0 8 G 1/00

J

7/00

H 0 4 N 7/18

K

請求項の数 1

(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-15356

(22)出願日 平成5年2月2日(1993.2.2)

(65)公開番号 特開平6-229760

(43)公開日 平成6年8月19日(1994.8.19)

審査請求日 平成11年12月21日(1999.12.21)

(73)特許権者 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 高橋 弘行

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株

式会社内

(72)発明者 久田見 篤

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株

式会社内

(74)代理人 100083909

弁理士 神原 貞昭

審査官 秋田 将行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 走行路認識装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】車両に設置され、ズーミング機能を具える光学系を通じて走行路面像が投影される光電変換面を有した撮像手段と、

該撮像手段の光学系にズーミング機能を発揮させるズーミング制御部と、

上記撮像手段から上記光電変換面に投影された走行路面像に応じて得られる撮像出力信号に基づいて映像信号データを形成する映像信号データ形成部と、

上記映像信号データ形成部により得られた映像信号データにおける上記走行路面像中の走行車線を区分する白線表示の像に対応する部分の検出を行い、上記ズーミング制御部によって上記撮像手段の光学系がシャッター速度より速いズーミング速度をもってズーミング動作を行うものとされる期間中に得られた映像信号データにおける

2

上記走行路面像中の白線表示の像に対応する部分の状態に基づいて、走行路が曲走路であることもしくは曲走路に移行することになることを認識する曲走路検出部と、を備えて構成される走行路認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両に設置された撮像部により走行路面についての撮像動作が行われて得られる撮像出力信号に基づいて、走行路が曲走路であることもしくは曲走路となることを認識するものとされる走行路認識装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両にビデオカメラ（撮像装置）を搭載し、ビデオカメラにより車両が走行している走行路及びその周囲に対する撮像動作が行われて得られるビデオカ

メラからの撮像出力信号に基づいて、走行路に関する各種の情報を得、それらを車両の制御、車両の運転者に対する補助等に利用するようにした走行路認識システムが種々提案されている。そして、このような車載のビデオカメラを用いる走行路認識システムの一つとして、例えば、特開平 2-90381号公報にも記載されている如くに、車両が走行している走行路が、直線走路であるのか、曲走路であるのか、あるいは、直線走路から曲走路に移行することになる状況にあるのか等の判別を行って、走行路の形状を認識する機能を具えたものが知られている。

【0003】車載のビデオカメラを用いる走行路認識システムにおいて、車両が走行している走行路の形状が認識されるにあたっては、一般に、走行路の路面上に描かれて車線を区分する白線表示が利用される。即ち、走行している車両の前方の路面を車載のビデオカメラにより撮像し、それによりビデオカメラから得られる撮像出力信号に基づいて形成される映像信号があらわす路面上の白線表示が、車両の瞬時走行方向に沿って直線的に伸びるものである場合には、走行路が直線走路となっていると判断され、また、映像信号があらわす路面上の白線表示が、車両の瞬時走行方向とは異なる方向に伸びるものである場合には、走行路が曲走路となっていると判断されるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の如くに、車両が走行している走行路の形状が、その走行路における路面（走行路面）上の白線表示が利用されて認識される際には、車載のビデオカメラの撮像動作による走行路面上の白線表示の取込みが、明確に行われることが要求される。しかしながら、車載のビデオカメラによる走行している車両の前方の走行路面についての撮像動作は、通常、ビデオカメラの光軸方向が走行路の延長上の無限遠に向けられたもとで、車両の直前の走行路面から遠方の走行路面までが設定された一定の倍率をもって行われるので、比較的遠方の走行路面上の白線の取込みは、明確には行われず、言わば、誤差が大とされた状態で行われることになってしまう。それゆえ、従来の車載のビデオカメラを用いる走行路認識システムにより、車両が走行している走行路の形状が走行路面上の白線表示が利用されて認識される場合には、比較的遠方の走行路についてはその形状が正確に認識されないことになる虞がある。

【0005】斯かる点に鑑み、本発明は、車載のビデオカメラ等の撮像手段により、走行している車両の前方の路面を撮像し、それにより撮像手段から得られる撮像出力信号に基づいて、車両が走行している走行路の形状を認識するにあたり、比較的遠方の走行路についても、その形状が直線走路を成すものであるのか、あるいは、曲走路を成すものであるのかを容易かつ正確に認識することができるものとされた走行路認識装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成すべく、本発明に係る走行路認識装置は、車両に設置され、ズーム機能を具える光学系を通じて走行路面像が投影される光電変換面を有した撮像手段と、光学系にズーム機能を発揮させるズーム制御部と、撮像手段から光電変換面に投影された走行路面像に応じて得られる撮像出力信号に基づいて映像信号データを形成する映像信号データ形成部と、映像信号データ形成部により得られた映像信号データが供給される曲走路検出部とを備え、曲走路検出部が、映像信号データにおける、撮像手段の光電変換面に投影された走行路面像中の走行車線を区分する白線表示の像に対応する部分の検出を行い、ズーム制御部によって撮像手段の光学系がシャッター速度より速いズーム速度をもってズーム動作を行うものとされる期間中に得られた映像信号データにおける白線表示の像に対応する部分の状況に基づいて、走行路が曲走路であることもしくは曲走路に移行することになることを認識するものとされて、構成される。

【0007】

【作用】このように構成される本発明に係る走行路認識装置にあっては、ズーム機能を具える光学系が設けられた撮像手段から、その光電変換面に光学系を通じて投影される走行路面像に応じて得られる撮像出力信号に基づいて、映像信号データ形成部により形成される映像信号データが、曲走路検出部に供給され、曲走路検出部において、ズーム制御部により撮像手段の光学系がシャッター速度より速いズーム速度をもってズーム動作を行うものとされる期間中に得られた映像信号データにおける、撮像手段の光電変換面に投影された走行路面像中の白線表示の像に対応する部分の状況に基づいて、走行路が曲走路であることもしくは曲走路に移行することになることが認識される。そして、撮像手段の光学系がシャッター速度より速いズーム速度をもってズーム動作を行うものとされる期間においては、撮像手段の光電変換面に投影された走行路面像中の白線表示の像は、走行路が直線走路を成す場合には強調され、また、走行路が曲走路をなす場合には弱められ、特に、比較的遠方の走行路に関しては、走行路が直線走路を成す場合と曲走路をなす場合における相違が著しいものとされる。

【0008】従って、曲走路検出部において、比較的遠方の走行路についても、その形状が直線走路を成すものであるのか、あるいは、曲走路を成すものであるのかを容易かつ正確に認識されることになる。

【0009】

【実施例】図1は、本発明に係る走行路認識装置の一例を示し、この例は、その全体が車両に搭載されるものとなされている。

【0010】図1に示される例にあっては、ビデオカメ

5

ラ 5 1 が備えられており、このビデオカメラ 5 1 は、受光・光電変換面形成部を有し、CCD による電荷転送が行われるものとされた固体撮像部 5 2 と、固体撮像部 5 2 の前方に配された、ズーミング機構を内蔵した光学系 5 3 と、ズーミング機構を作動させるズーミング機構駆動部 5 4 とを有している。ズーミング機構駆動部 5 4 は、ズーミング駆動信号発生部 5 5 から駆動信号 SDZ に応じて、光学系 5 3 に内蔵されたズーミング機構を駆動する。そして、光学系 5 3 と固体撮像部 5 2 とは、光学系 5 3 の光軸方向が車両前方の無限遠に向けられた状態のもとで、車両の前方の走行路面を撮像するように設定されている。

【0011】ビデオカメラ 5 1 にあっては、固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部上に、車両の前方における走行路面像が、光学系 5 3 を通じ、それに備えられたズーミング機構により設定される像倍率をもって投影される。斯かる固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部に投影される走行路面像は、光学系 5 3 に内蔵されたズーミング機構が停止せしめられた状態にあっては、図 2 の A において走行路面像 LC として示される如くのもの、もしくは、図 3 の A において走行路面像 CC として示される如くのものとして示され、走行路面像 LC もしくは走行路面像 CC は白線表示像 Y を含むものとされる。図 2 の A に示される走行路面像 LC は、走行路が直線走路を成すもとでのものであり、また、図 3 の A に示される走行路面像 CC は、走行路が曲走路を含む（この例の場合には、近域では直線走路を成すとともに遠方で曲走路を成す）もとでのものである。

【0012】固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部においては、光学系 5 3 を通じて投影された走行路面像にตอบสนองした光電変換が行われて、信号電荷が所定の時間だけ蓄積され、蓄積された信号電荷が、所定の態様をもって行われる CCD による電荷転送動作によって、固体撮像部 5 2 の出力部へと順次転送される。それにより、固体撮像部 5 2 の出力部に、そこに順次転送されて来る信号電荷に基づいて、受光・光電変換面形成部上に投影された走行路面像に応じた撮像出力信号 Q が得られる。

【0013】固体撮像部 5 2 の出力部に得られる撮像出力信号 Q は、A/D 変換部 5 6 に供給される。A/D 変換部 5 6 においては、撮像出力信号 Q についてのアナログ→デジタル変換が行われて、デジタル撮像出力信号 DQ が形成される。そして、デジタル撮像出力信号 DQ は撮像出力処理部 5 7 に供給され、撮像出力処理部 5 7 においては、デジタル撮像出力信号 DQ に基づいて、例えば、ライン周波数を略 15.75 Hz としてフィールド周波数を 60 Hz とする映像信号に対応するデジタル映像信号データ DV が形成され、そのデジタル映像信号データ DV が映像信号データメモリ部 5 8 に供給される。映像信号データメモリ部 5 8 には、メモリ

6

制御部 5 9 からのメモリ書込制御信号 PW も供給され、映像信号データメモリ部 5 8 に、メモリ書込制御信号 PW に従って、映像信号の 1 フィールド期間分あるいは 1 フレーム期間分のデジタル映像信号データ DV の書込みが行われる。

【0014】その後、映像信号データメモリ部 5 8 にメモリ制御部 5 9 からのメモリ読出制御信号 PR が供給され、映像信号データメモリ部 5 8 からデジタル映像信号データ DV がメモリ読出制御信号 PR に従って、例えば、映像信号の 1 ライン期間に相当する宛順次読み出される。このようにして映像信号データメモリ部 5 8 から読み出されたデジタル映像信号データ DV は、二値化データ形成部 6 0 に供給される。二値化データ形成部 6 0 においては、デジタル映像信号データ DV が、そのうちの固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部に投影された走行路面像中の白線表示に対応する部分が第 1 の値をとり、他の部分が第 2 の値をとるものとされて、二値化映像信号データ BV に変換され、二値化データ形成部 6 0 から得られる二値化映像信号データ BV が、曲走路検出部 6 1 に供給される。曲走路検出部 6 1 においては、二値化映像信号データ BV における第 1 の値をとる部分の検出、従って、デジタル映像信号データ DV における固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部に投影された走行路面像中の白線表示に対応する部分の検出が行われ、その検出結果に基づいて、走行路が曲走路であること、もしくは、曲走路に移行することになることが認識される。

【0015】斯かるもとで、曲走路検出動作が行われる際には、ズーミング駆動信号発生部 5 5 において形成される駆動信号 SDZ が、ビデオカメラ 5 1 の光学系 5 3 に内蔵されたズーミング機構を光学系 5 3 に備えられたシャッタ機構の動作速度（シャッタ速度）より速い動作速度（ズーミング速度）をもってズーミング動作を行う状態におくためのものとされ、斯かる駆動信号 SDZ がズーミング駆動信号発生部 5 5 からビデオカメラ 5 1 のズーミング機構駆動部 5 4 に供給される。それにより、ズーミング機構駆動部 5 4 が駆動信号 SDZ に応じてズーミング機構を駆動し、ズーミング機構がシャッタ速度より速いズーミング速度をもってズーミング動作を行うものとされる。

【0016】ビデオカメラ 5 1 の光学系 5 3 において、シャッタ速度より速いズーミング速度をもつてのズーミング動作が行われている期間にあっては、走行路が直線走路を成していて、ズーミング機構が停止せしめられたもとにおいては図 2 の A に示される走行路面像 LC が固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部上に投影される場合、走行路面上の白線表示は光学系 5 3 の光軸に平行に伸びる状態にあるので、走行路面像 LC 中の白線表示は、ズーミング動作に応じて、それが伸びる方向に流れるものとされて強調されることになる。従って、

10

20

30

40

50

斯かる期間に、光学系 5 3 を通じて固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部上に投影される走行路面像は、図 2 の B において走行路面像 L D として示される如くの、強調された白線表示像 Y' を含むものとされる。

【0017】一方、走行路が、曲走路を含み、近域では直線走路を成すとともに遠方で曲走路を成すものとされており、ズーム機構が停止せしめられたもとにおいては図 3 の A に示される走行路面像 C C が固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部上に投影される場合、走行路面上の白線表示は光学系 5 3 の光軸に平行でない部分を含むことになるので、走行路面像 C C 中の白線表示は、光学系 5 3 の光軸に平行な部分は強調されるが、光学系 5 3 の光軸に平行でない部分が、ズーム動作に応じてそれが伸びる方向とは異なる方向に流れるものとされて弱められ、明確には現れないものとされる。従って、斯かる期間に、光学系 5 3 を通じて固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部上に投影される走行路面像は、図 3 の B において走行路面像 C D として示される、その中における白線表示像 Y' が、光学系 5 3 の光軸に略平行とされる部分を残して、光学系 5 3 の光軸に平行でない部分が明確には現れないことになるものとされる。

【0018】即ち、ビデオカメラ 5 1 の光学系 5 3 において、シャッタ速度より速いズーム速度をもつてのズーム動作が行われているもとでは、光学系 5 3 を通じて固体撮像部 5 2 における受光・光電変換面形成部上に投影される走行路面像が、走行路が直線走路を成している場合には、図 2 の B に走行路面像 L D として示される、強調された白線表示像 Y' を含むものとされ、また、走行路が曲走路を含むものとされている場合には、図 3 の B に走行路面像 C D として示される、一部分を残して明確には現れないことになる白線表示像 Y' を含むものとされる。

【0019】従って、ビデオカメラ 5 1 の光学系 5 3 においてシャッタ速度より速いズーム速度をもつてのズーム動作が行われているもとで、図 2 の B に示される走行路面像 L D もしくは図 3 の B に示される走行路面像 C D に対応するものとして得られたデジタル映像信号データ D V に対して、二値化データ形成部 6 0 による、そのうちの走行路面像 L D もしくは走行路面像 C D 中の白線表示像 Y' に対応する部分が第 1 の値をとり、他の部分が第 2 の値をとるものとされる二値化が施されて得られる二値化映像信号データ B V が、走行路が直線走路を成している場合には、図 2 の B に示される走行路面像 L D 中の強調された白線表示像 Y' に応じた第 1 の値をとる部分を有したものとされ、一方、走行路が曲走路を含むものとされている場合には、図 3 の B に示される走行路面像 C D 中の一部分を残して明確には現れないことになる白線表示像 Y' に応じた第 1 の値をとる部分を有したものとされる。即ち、シャッタ速度より速いズ

ーミング速度をもつてのズーム動作中に得られたデジタル映像信号データ D V に基づく二値化映像信号データ B V は、走行路が直線走路を成している場合と走行路が曲走路を含むものとされている場合とでは、図 2 の B に示される走行路面像 L D 中の強調された白線表示像 Y' と図 3 の B に示される走行路面像 C D 中の一部分を残して明確には現れないことになる白線表示像 Y' との間の著しい相違に対応して、第 1 の値をとる部分の現れ方が著しく相違するものとされる。

10 【0020】そして、二値化データ形成部 6 0 からの二値化映像信号データ B V における第 1 の値をとる部分の検出が行われる曲走路検出部 6 1 にあつては、シャッタ速度より速いズーム速度をもつてのズーム動作中に得られたデジタル映像信号データ D V に基づく二値化映像信号データ B V における、図 3 の B に示される走行路面像 C D 中の一部分を残して明確には現れないことになる白線表示像 Y' に対応するものとされた第 1 の値をとる部分が検出されたとき、走行路が曲走路を含むものであること、即ち、走行路が曲走路であること、もしくは、曲走路に移行することになることが認識される。このようにして、曲走路についての検出が行われる曲走路検出部 6 1 からは、走行路が曲走路を含むものであることが認識されると、曲走路検出力信号 S D C が送出される。

【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く、本発明に係る走行路認識装置にあつては、ズーム機能を具える光学系が設けられた撮像手段から走行路面像に応じて得られる撮像出力信号に基づく映像信号データにおける、撮像手段の光学系がシャッター速度より速いズーム速度をもつてズーム動作を行うものとされるもとの、走行路面像中の白線表示像に対応する部分の状態に基づいて、走行路が曲走路であることもしくは曲走路に移行することになることが認識される。そして、撮像手段の光学系がシャッター速度より速いズーム速度をもつてズーム動作を行うものとされるもとにおいては、走行路面像中における白線表示像は、走行路が直線走路を成す場合には強調され、また、走行路が曲走路をなす場合には弱められ、特に、比較的遠方の走行路に関しては、走行路が直線走路を成す場合と曲走路をなす場合とにおける走行路面像中の白線表示の差は著しい。従って、比較的遠方の走行路についても、その形状が直線走路を成すものであるのか、あるいは、曲走路を成すものであるのかが容易かつ正確に認識されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る走行路認識装置の一例を示すブロック構成図である。

【図 2】図 1 に示される例についての動作説明に供される概念図である。

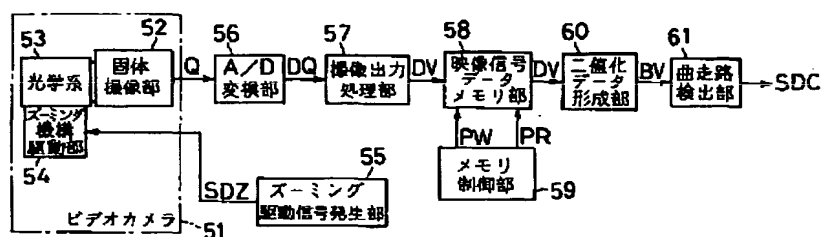
【図 3】図 1 に示される例についての動作説明に供される概念図である。

【符号の説明】

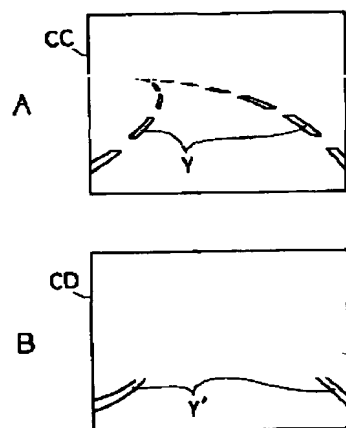
5 1 ビデオカメラ
5 2 固体撮像部
5 3 光学系
5 4 ズーミング機構駆動部

5 5 ズーミング駆動信号発生部
5 6 A/D変換部
5 7 撮像出力処理部
5 8 映像信号データメモリ部
5 9 メモリ制御部
6 0 二値化データ形成部
6 1 曲走路検出部

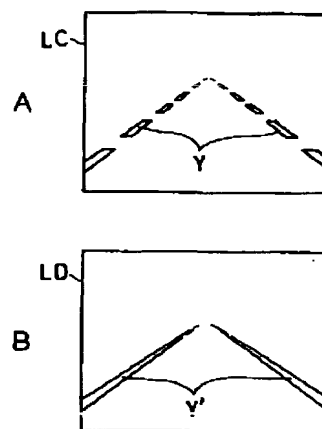
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

G 0 8 G 1/00

H 0 4 N 7/18

F I

G 0 6 F 15/62

3 8 0

4 1 5

15/64

3 2 0 C

15/70

- (56)参考文献 特開 平 2 - 90381 (J P, A)
 特開 平 3 - 137798 (J P, A)
 特開 平 4 - 52999 (J P, A)
 特開 平 4 - 138505 (J P, A)
 特開 平 4 - 274941 (J P, A)
 特開 平 4 - 303214 (J P, A)
 特開 平 5 - 151345 (J P, A)
 石井良明、大田友一「自律移動ロボッ
 トにおけるセンシング技術」日本ロボッ
 ト学会誌、1987年10月、V o l . 5 , N
 o . 5、p p . 59-65
 農宗千典、小澤慎治「高速道路走行画
 像のリアルタイム処理」テレビジョン学
 会技術報告、1990年 9 月、V o l . 14,
 N o . 49、p p . 7 - 12
 小澤慎治、全炳東「自律走行への視覚
 応用」電子情報通信学会誌、1991年 4
 月、V o l . 74, N o . 4、p p . 403
 - 408

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
- | | |
|------|-------|
| G01C | 7/04 |
| G01C | 21/20 |
| G05D | 1/02 |
| G06T | 1/00 |
| G06T | 7/00 |
| G08G | 1/00 |
| H04N | 7/18 |